

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-103284
 (43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl. H04N 1/387
 G06T 1/00
 H04N 1/40

(21)Application number : 11-279984
 (22)Date of filing : 30.09.1999

(71)Applicant : CANON INC
 (72)Inventor : KUSAKABE MINORU

(54) IMAGE PROCESSING DEVICE AND IMAGE PROCESSING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processing device and an image processing method by which attached information can surely be read through separation from a recorded image on which the additional information is multiplexed even by using, e.g. a spread type image reader with a low resolution while minimizing degradation in the image quality even when the attached information is multiplexed on the image information.

SOLUTION: In the case of multiplexing the attached information on the image information, the attached information is multiplexed by taking the resolution of an image output device and an image reader into account so as to use a minimum set of pixels that can be read by the image reader.

123	120	120	120	120	120	120	120
120	120	120	120	120	120	120	120
120	120	120	120	120	120	120	120
120	120	120	120	120	120	120	120
120	120	120	120	120	120	120	120
120	120	120	120	120	120	120	120
120	120	120	120	120	120	120	120
120	120	120	120	120	120	120	120

(a)

人目視で読み取れる
 4400

200	0	200	0	200	0	200	0
0	200	0	200	0	200	0	200
200	0	200	0	200	0	200	0
0	200	0	200	0	200	0	200
200	0	200	0	200	0	200	0
0	200	0	200	0	200	0	200
200	0	200	0	200	0	200	0
0	200	0	200	0	200	0	200

(b)

LOI
 人目視で読み取れる
 4400

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.12.2000
 [Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.07.2004
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-103284

(P2001-103284A)

(43)公開日 平成13年4月13日(2001.4.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 N 1/387		H 0 4 N 1/387	5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00		G 0 6 F 15/66	B 5 C 0 7 6
H 0 4 N 1/40		H 0 4 N 1/40	Z 5 C 0 7 7

審査請求 有 請求項の数31 O L (全 21 頁)

(21)出願番号 特願平11-279984

(22)出願日 平成11年9月30日(1999.9.30)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 日下部 稔

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

Fターム(参考) 5B057 AA11 CA08 CA12 CA16 CB08

CB12 CB19 CE08 DA08 DB02

DB09

5C076 AA14 AA27 BA03 BA04 BA06

5C077 LL14 MP08 NN08 NN11 PP19

PP23 PP46 PP58 PQ08

(54)【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法

(57)【要約】

【課題】 画像情報に付加情報を多重化しても画質劣化を最小限に抑えつつ、しかも、その付加情報が多重化された記録画像から、例えば、普及型の低解像度の画像読取装置を用いても付加情報を確実に分離して読み取ることが可能な画像処理装置及び画像処理方法を提供することである。

【解決手段】 画像情報に付加情報を多重化する際に、画像出力装置と画像読取装置の解像度を考慮して画像読取装置の読取可能な最小限の画素集合を用いて多重化を行う。

128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128

(a)

人工的に作成した量子化値
400

255	0	255	0	255	0	255	0
0	255	0	255	0	255	0	255
255	0	255	0	255	0	255	0
0	255	0	255	0	255	0	255
255	0	255	0	255	0	255	0
0	255	0	255	0	255	0	255
255	0	255	0	255	0	255	0
0	255	0	255	0	255	0	255

(b)

(c)

401
画質保存のために
出現した量子化値

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像情報に付加情報の多重化する画像処理装置であって、

前記画像情報を入力する第 1 入力手段と、

前記付加情報を入力する第 2 入力手段と、

前記画像情報を画像として出力する画像出力装置の解像度と前記画像出力装置から出力される画像を読み取る画像読取装置の解像度とを考慮し、前記付加情報が前記画像読取装置で読取可能な最小限の画素の集合で表現されるように前記付加情報を前記画像情報に多重化して、擬似階調処理する量子化手段と、

前記量子化手段によって擬似階調処理された画像データを出力する出力手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記擬似階調処理は、誤差拡散法に従ってなされることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記擬似階調処理は、ディザ法に従ってなされることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記量子化手段によって生成される前記付加情報を表現する画素の集合は連続画素で構成され、前記連続画素は第 1 の量子化値をもち、前記第 1 の量子化値を有した連続画素のサイズは画像読取装置の解像度を考慮して決められることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記量子化手段は、前記付加情報が多重化される画素の周辺領域における画像情報の平均濃度を保存するように、前記第 1 の量子化値を有した連続画素の集合に隣接して、前記第 1 の量子化値を有した連続画素の集合が表現する濃度を補償する第 2 の量子化値を有する連続画素の集合を生成することを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記画像情報中に多重化される前記付加情報は前記第 1 の量子化値を有した連続画素の集合と前記第 2 の量子化値を有する連続画素の集合との組合せによって表現されることを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記付加情報は、前記画像情報を構成する複数の色成分の 1 つに対して付加されることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記付加情報が付加される位置の近傍画素の濃度を前記複数の色成分毎に調べ、前記近傍画素の平均濃度に基づいて、前記複数の色成分から視覚的に認識されにくい色成分を前記付加情報を多重化する画像情報の色成分として選択する選択手段をさらに有することと特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】 前記第 2 の入力手段が複数の付加情報を入力する場合、前記複数の付加情報ごとに前記画像情報の異なる色成分に対して多重化を行うように、前記付加

情報の分類を行う分類手段をさらに有することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】 付加情報が多重化された画像を読み取って前記付加情報を分離する画像処理装置であって、前記画像を読み取る読取手段と、前記画像において付加情報が多重化された位置を検出する検出手段と、前記検出手段による検出結果に基づいて、前記画像の付加情報多重化位置を特定し、該特定された位置から前記付加情報を分離する分離手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 11】 前記検出手段は、前記画像の所定領域に記録された所定のドットパターンを読み取って付加情報の多重化の位置を検出することを特徴とする請求項 10 に記載の画像処理装置。

【請求項 12】 前記検出手段は、所定の画像フォーマットに従って定められる位置を付加情報が多重化された位置とみなすことを特徴とする請求項 10 に記載の画像処理装置。

【請求項 13】 前記読取手段はスキャナであることを特徴とする請求項 10 に記載の画像処理装置。

【請求項 14】 前記分離手段は、前記特定された付加情報多重化位置近傍における平均濃度値と、局所的画素値の最大値と最小値の差分を測定する測定手段と、前記測定手段によって測定された前記平均濃度値と前記差分とに基づいて、前記付加情報を表す符号の値を抽出することを特徴とする請求項 10 に記載の画像処理装置。

【請求項 15】 前記分離手段は、前記平均濃度値に基づいて、複数の閾値から 1 つを選択する選択手段をさらに有し、前記選択手段によって選択された閾値と前記差分とを比較して、前記符号の値を抽出することを特徴とする請求項 14 に記載の画像処理装置。

【請求項 16】 画像情報に付加情報を多重化するとともに、前記付加情報が多重化された画像から前記付加情報を分離する画像処理方法であって、前記画像情報を入力する第 1 入力工程と、前記付加情報を入力する第 2 入力工程と、前記画像情報を画像として出力する画像出力装置の解像度と前記画像出力装置から出力される画像を読み取る画像読取装置の解像度とを考慮し、前記付加情報が前記画像読取装置で読取可能な最小限の画素の集合で表現されるように前記付加情報を前記画像情報に多重化して、擬似階調処理する量子化工程と、前記擬似階調処理された画像データに基づいて画像形成を行って画像を出力する出力工程と、前記画像を読み取る読取工程と、

前記画像において付加情報が多重化された位置を検出す

る検出工程と、

前記検出工程における検出結果に基づいて、前記画像の付加情報多重化位置を特定し、該特定された位置から前記付加情報を分離する分離工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項17】 前記量子化工程において生成される前記付加情報を表現する画素の集合は連続画素で構成され、前記連続画素は第1の量子化値をもち、前記第1の量子化値を有した連続画素のサイズは画像読取装置の解像度を考慮して決められることを特徴とする請求項16に記載の画像処理方法。

【請求項18】 前記量子化工程は、前記付加情報が多重化される画素の周辺領域における画像情報の平均濃度を保存するように、前記第1の量子化値を有した連続画素の集合に隣接して、前記第1の量子化値を有した連続画素の集合が表現する濃度を補償する第2の量子化値を有する連続画素の集合を生成することを特徴とする請求項17に記載の画像処理方法。

【請求項19】 前記画像情報中に多重化される前記付加情報は前記第1の量子化値を有した連続画素の集合と前記第2の量子化値を有する連続画素の集合との組合せによって表現されることを特徴とする請求項18に記載の画像処理方法。

【請求項20】 前記分離工程は、前記特定された付加情報多重化位置近傍における平均濃度値と、局所的平均画素値の最大値と最小値の差分を測定する測定工程と、前記測定工程において測定された前記平均濃度値と前記差分とに基づいて、前記付加情報を表す符号の値を抽出することを特徴とする請求項16に記載の画像処理方法。

【請求項21】 前記分離工程は、前記平均濃度値に基づいて、複数の閾値から1つを選択する選択工程をさらに有し、前記選択工程において選択された閾値と前記差分とを比較して、前記符号の値を抽出することを特徴とする請求項20記載の画像処理方法。

【請求項22】 画像情報に付加情報を多重化したり、或いは／及び、前記付加情報が多重化された画像から前記付加情報を分離する画像処理を実行するプログラムを格納するコンピュータ可読メモリであって、前記プログラムは、前記画像情報を入力する第1入力処理を実行するコードと、前記付加情報を入力する第2入力処理を実行するコードと、前記画像情報を画像として出力する画像出力装置の解像度と前記画像出力装置から出力される画像を読み取る画像読取装置の解像度とを考慮し、前記付加情報が前記画像読取装置で読取可能な最小限の画素の集合で表現され

るように前記付加情報を前記画像情報に多重化して、擬似階調処理する処理を実行するコードと、前記擬似階調処理された画像データに基づいて画像形成を行って画像を出力する処理を実行するコードと、前記画像を読み取る読取処理を実行するコードと、前記画像において付加情報が多重化された位置を検出する検出処理を実行するコードと、前記検出処理における検出結果に基づいて、前記画像の付加情報多重化位置を特定し、該特定された位置から前記付加情報を分離する分離処理を実行するコードとを有することを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【請求項23】 画像情報に付加情報の多重化する画像処理方法であって、前記画像情報を入力する第1入力工程と、前記付加情報を入力する第2入力工程と、前記画像情報を画像として出力する画像出力装置の解像度と前記画像出力装置から出力される画像を読み取る画像読取装置の解像度とを考慮し、前記付加情報が前記画像読取装置で読取可能な最小限の画素の集合で表現されるように前記付加情報を前記画像情報に多重化して、擬似階調処理する量子化工程と、前記量子化工程において擬似階調処理された画像データを出力する出力工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項24】 画像情報に付加情報を多重化する画像処理を実行するプログラムを格納するコンピュータ可読メモリであって、前記プログラムは、前記画像情報を入力する第1入力処理を実行するコードと、前記付加情報を入力する第2入力処理を実行するコードと、前記画像情報を画像として出力する画像出力装置の解像度と前記画像出力装置から出力される画像を読み取る画像読取装置の解像度とを考慮し、前記付加情報が前記画像読取装置で読取可能な最小限の画素の集合で表現されるように前記付加情報を前記画像情報に多重化して、擬似階調処理する量子化処理を実行するコードと、前記量子化処理によって擬似階調処理された画像データを出力する出力処理を実行するコードとを有することを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【請求項25】 前記量子化手段により画素の集合が生成される色成分によって前記付加情報を表現することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項26】 画像を入力する入力手段と、前記入力手段によって入力された画像に対して所定の情報を付加する付加手段と、前記付加手段によって所定の情報が付加された画像を出力する出力手段とを有し、前記付加手段は、前記出力手段によって出力される画像

が読み取られる解像度に基づいて前記所定の情報を適用的に付加することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 27】 画像を入力する入力工程と、前記入力工程において入力された画像に対して所定の情報を付加する付加工程と、前記付加工程において所定の情報が付加された画像を出力する出力工程とを有し、前記付加工程では、前記出力工程において出力される画像が読み取られる解像度に基づいて前記所定の情報を適用的に付加することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 28】 画像処理を実行するプログラムを格納するコンピュータ可読メモリであって、前記プログラムは、画像を入力する入力処理を行なうコードと、前記入力処理において入力された画像に対して所定の情報を付加する付加処理を行なうコードと、前記付加処理において所定の情報が付加された画像を出力する出力処理を行なうコードとを有し、前記付加処理では、前記出力処理において出力される画像が読み取られる解像度に基づいて前記所定の情報を適用的に付加することを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【請求項 29】 画像情報に対して所定の情報を付加する画像処理装置であって、画像情報を入力する入力手段と、それぞれ異なる複数の所定の情報を前記入力手段によって入力された画像情報の異なる色成分に対して付加する付加手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 30】 画像情報に対して所定の情報を付加する画像処理方法であって、画像情報を入力する入力工程と、それぞれ異なる複数の所定の情報を前記入力工程において入力された画像情報の異なる色成分に対して付加する付加工程とを有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 31】 画像情報に対して所定の情報を付加する画像処理を実行するプログラムを格納するコンピュータ可読メモリであって、前記プログラムは、画像情報を入力する入力処理を行なうコードと、それぞれ異なる複数の所定の情報を前記入力処理において入力された画像情報の異なる色成分に対して付加する付加処理を行なうコードとを有することを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は画像処理装置及び画像処理方法に関し、特に、画像情報に付加情報を多重化して画像出力を行い、その出力画像から付加情報を分離する画像処理装置及び画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 画像情報への異種情報の多重化は、著作権保護、紙幣や有価証券等の偽造防止、機密情報の保護のみならず、文字や音声等の伝達方法の 1 つとして様々な方法が提案されている。例えば、画像電子学会誌 1998 年、Vol. 27, No. 5, pp483「電子透かし技術とその評価項目」には様々な電子透かし技術が紹介されている。

【0003】 画像情報への異種情報の多重化方法は、周波数領域に埋め込む方法と画像の実空間領域に埋め込む方法に大別される。周波数空間への埋め込みは主に、画像を高速フーリエ変換 (FFT) 等の手段を用いて画像データを実空間領域から周波数領域に変換した後に、周波数成分や位相成分等を利用して付加情報を多重化することによって実現する。一方、実空間領域への埋め込みは、画像データ各画素の最下位ビット (LSB) の値やその画像データを量子化する場合に発生する量子化誤差を利用して実現されている。

【0004】 また、疑似階調表現を用いた画像表現を行う画像処理装置における異種情報の多重化技術には、例えば、特願平 11-90071 号に示されているように、誤差拡散法などを用いた疑似階調処理時に画像濃度は保存しつつ、発生し得ない量子化値の組み合わせを符号として人工的に作成することにより、画質の劣化を抑えるようにして異種情報の多重化を行う方法がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来例には以下に示す問題点がある。

【0006】 (1) 画像データの周波数成分やフルカラー画像データの画素値等に対して情報の多重化を行った場合、疑似階調表現を利用して画像を記録する記録装置では、記録後に多重化された情報を表す符号が、例えば、記録用紙などの記録媒体上に保存されている保証はない。

【0007】 (2) 最近の記録装置は画像の高画質化を実現するために高解像度になっており、画像中に埋め込まれた符号を検出するためには、スキャナなどの画像読取装置の読取解像度も高解像度でなくてはならない。確実に符号の読みとりを行うためには、サンプリング定理より読み取り側装置の解像度は記録側の解像度の倍以上の解像度であることが求められる。しかし、インクジェットプリンタ等の記録装置に比べ、普及型のスキャナ等の画像読取装置の読取解像度は同等もしくは低い解像度でしかない。従って、読み取り側装置の解像度を考慮せずに、画像情報に異種情報の多重化を行うと、その異種情報を記録画像から確実に分離するためには高解像度を有した高価な特殊スキャナが必要となるため実際的ではない。

【0008】 本発明は上記の問題点を解決するためになされたものであり、画像情報に付加情報を多重化しても画質劣化を最小限に抑えつつ、しかも、その付加情報が多重化された記録画像から、例えば、普及型の低解像度

の画像読取装置を用いても付加情報を確実に分離して読み取ることが可能な画像処理装置及び画像処理方法を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の画像処理装置は、以下のような構成からなる。

【0010】即ち、画像情報に付加情報の多重化する画像処理装置であって、前記画像情報を入力する第1入力手段と、前記付加情報を入力する第2入力手段と、前記画像情報を画像として出力する画像出力装置の解像度と前記画像出力装置から出力される画像を読み取る画像読取装置の解像度とを考慮し、前記付加情報が前記画像読取装置で読取可能な画素の集合で表現されるように前記付加情報を前記画像情報に多重化して、擬似階調処理する量子化手段と、前記量子化手段によって擬似階調処理された画像データを出力する出力手段とを有することを特徴とする画像処理装置を備える。

【0011】ここで、前記擬似階調処理は、誤差拡散法或いはディザ法に従ってなされると良い。

【0012】また、前記量子化手段によって生成される付加情報を表現する画素の集合は連続画素で構成され、その連続画素は第1の量子化値をもち、第1の量子化値を有した連続画素のサイズは画像読取装置の解像度を考慮して決められることが望ましい。そして、前記量子化手段は、付加情報が多重化される画素の周辺領域における画像情報の平均濃度を保存するように、第1の量子化値を有した連続画素の集合に隣接して、第1の量子化値を有した連続画素の集合が表現する濃度を補償する第2の量子化値を有する連続画素の集合を生成すると良い。

【0013】さらに、画像情報中に多重化される付加情報は第1の量子化値を有した連続画素の集合と第2の量子化値を有する連続画素の集合との組合せによって表現すると良い。

【0014】さて、前記付加情報は、画像情報を構成する複数の色成分の1つに対して付加されることが好ましいが、付加情報が付加される位置の近傍画素の濃度を前記複数の色成分毎に調べ、その近傍画素の平均濃度に基づいて、複数の色成分から視覚的に認識されにくい色成分を付加情報を多重化する画像情報の色成分として選択するようにするとさらに良い。

【0015】また、前記第2の入力手段が複数の付加情報を入力する場合、これら複数の付加情報ごとに画像情報の異なる色成分に対して多重化を行うように、付加情報の分類を行うと良い。

【0016】また他の発明によれば、付加情報が多重化された画像を読み取って前記付加情報を分離する画像処理装置であって、前記画像を読み取る読取手段と、前記画像において付加情報が多重化された位置を検出する検出手段と、前記検出手段による検出結果に基づいて、前

記画像の付加情報多重化位置を特定し、該特定された位置から前記付加情報を分離する分離手段とを有することを特徴とする画像処理装置を備える。

【0017】ここで、前記検出手段は、前記画像の所定領域に記録された所定のドットパターンを読み取って付加情報の多重化の位置を検出するようにしても良いし、或いは、所定の画像フォーマットに従って定められる位置を付加情報が多重化された位置とみなすようにしても良い。

【0018】なお、前記読取手段としてはスキャナが好ましい。

【0019】一方、前記分離手段は、特定された付加情報多重化位置近傍における平均濃度値と、局所的平均画素値の最大値と最小値の差分を測定し、その測定された平均濃度値と差分とに基づいて、付加情報を表す符号の値を抽出すると良く、この場合、さらに、前記平均濃度値に基づいて、複数の閾値から1つを選択し、その選択された閾値と差分とを比較して、符号の値を抽出することが好ましい。

【0020】さらに他の発明によれば、画像情報に付加情報を多重化するとともに、前記付加情報が多重化された画像から前記付加情報を分離する画像処理方法であって、前記画像情報を入力する第1入力工程と、前記付加情報を入力する第2入力工程と、前記画像情報を画像として出力する画像出力装置の解像度と前記画像出力装置から出力される画像を読み取る画像読取装置の解像度とを考慮し、前記付加情報が前記画像読取装置で読取可能な画素の集合で表現されるように前記付加情報を前記画像情報に多重化して、擬似階調処理する量子化工程と、前記擬似階調処理された画像データに基づいて画像形成を行って画像を出力する出力工程と、前記画像を読み取る読取工程と、前記画像において付加情報が多重化された位置を検出する検出工程と、前記検出工程における検出結果に基づいて、前記画像の付加情報多重化位置を特定し、該特定された位置から前記付加情報を分離する分離工程とを有することを特徴とする画像処理方法を備える。

【0021】またさらに他の発明によれば、画像情報に付加情報を多重化したり、或いは／及び、前記付加情報が多重化された画像から前記付加情報を分離する画像処理を実行するプログラムを格納するコンピュータ可読メモリであって、前記プログラムは、前記画像情報を入力する第1入力処理を実行するコードと、前記付加情報を入力する第2入力処理を実行するコードと、前記画像情報を画像として出力する画像出力装置の解像度と前記画像出力装置から出力される画像を読み取る画像読取装置の解像度とを考慮し、前記付加情報が前記画像読取装置で読取可能な画素の集合で表現されるように前記付加情報を前記画像情報に多重化して、擬似階調処理する処理を実行するコードと、前記擬似階調処理された画像デー

タに基づいて画像形成を行って画像を出力する処理を実行するコードと、前記画像を読み取る読取処理を実行するコードと、前記画像において付加情報が多重化された位置を検出する検出処理を実行するコードと、前記検出処理における検出結果に基づいて、前記画像の付加情報多重化位置を特定し、該特定された位置から前記付加情報を分離する分離処理を実行するコードとを有することを特徴とするコンピュータ可読メモリを備える。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の好適ないくつかの実施形態について詳細に説明する。

【0023】＜第1の実施形態＞図1は本発明の代表的な実施形態である画像処理装置の構成を示すブロック図である。この装置は図1に示すように、画像情報を処理するホストコンピュータ（以下、ホストという）100、画像原稿を読み取って画像情報を生成するスキャナ110、通信回線を介して画像情報を受信する通信インタフェース（I/F）120、LANを介して画像情報を受信するLANインタフェース130、画像情報を画像として表示するLCD、PDP、FED、或いは、CRTなどのディスプレイ140、画像情報を画像として記録用紙などの記録媒体に出力するプリンタ150、画像処理に必要な種々のマンマシン操作を行うキーボード（KB）160、マウス170から構成されている。

【0024】ホスト100は、画像処理や通信制御処理などを行うCPU、制御プログラムなどを格納するROM、画像情報を格納したり画像処理のための作業領域として用いるRAM、大容量のデータを格納するハードディスク、光磁気ディスク、また、種々の周辺機器を接続するためのインタフェースを有している。

【0025】通信インタフェース（I/F）120が受信するデータはファクシミリデータでも良いし、インターネットを介して入力するデジタル画像情報でも良い。

【0026】また、プリンタ150は基本的にはホスト100とのインタフェースとなるプリンタコントローラとプリンタエンジンから構成され、そのプリンタエンジンはインクジェット方式に従うプリンタエンジンでも良いし、電子写真方式に従うプリンタエンジン、或いは、他の記録方式に従うエンジンでも良い。

【0027】以上のような構成の画像処理装置は、例えば、上記構成から通信インタフェースやLANインタフェースを取り外し、ディスプレイとキーボードとマウスなどを操作パネルとしてまとめると、単体の複写機として構成できるし、また、LANインタフェースを取り外し、ディスプレイとキーボードとマウスなどを操作パネルとしてまとめ、通信インタフェースをファクシミリ専用のインタフェースとするならば、単体のファクシミリとして構成できるなど、具体的な装置としては種々の態様がある。また、パソコンをホストとして採用し、上記の機器を周辺機器として接続するなら、画像処理システ

ムを構成することができる。

【0028】尚、以下の説明における画像処理は、主として、プリンタエンジンへ出力すべき画像情報を作成するホスト内のプリンタドライバソフトとして実現することが効率的であるが、複写機、ファクシミリ、プリンタ本体等に組み込んだハードウェア、或いは、ソフトウェアによって実現しても良い。

【0029】図2は図1に示すようなシステムを用いて付加情報を画像情報に多重化して画像を記録する多重化装置と付加情報が多重化された画像を読み取り付加情報を分離する分離装置との構成を示すブロック図である。図2において、(a)が多重化装置の構成を示しており、(b)が分離装置の構成を示している。

【0030】図1との対応で考えると、多重化装置はホスト100とディスプレイ140とキーボード170とマウス170とで構成され、分離装置はホスト100とスキャナ110ディスプレイ140とキーボード170とマウス170とで構成される。しかしながら、その多重化装置と分離装置とが全く離れたところにある別々の装置であっても良いことは言うまでもない。

【0031】さて、図2(a)において、101は注目画素周辺の画像情報、付加情報の符号、対象とするスキャナ装置の解像度、及び、符号付加を行う位置の条件から、注目画素の量子化処理を行う際に利用される量子化条件を決定する量子化条件決定部、102は入力された画像情報を疑似階調処理により、入力階調数よりも少ない量子化レベルに変換し、複数画素の量子化値によって面積的に階調性を表現する量子化部である。

【0032】また、200は多階調の画像情報を入力する入力端子、201は画像情報中に多重化する付加情報の入力端子、202は対象となるスキャナの読みとり解像度を入力する入力端子、203はプリンタ150の解像度を入力する入力端子、204は画像中に符号を付加する際の符号付加位置を決定する条件を入力する入力端子である。多重化装置の入力端子204は文字通りの入力端子ではなくホストから装置利用者が情報を入力する入力源として、多重化処理を行なうソフトウェアが情報を自動的に入力する入力源としてなど様々態様がある。

【0033】なお、入力端子200から入力される多階調の画像情報は、インターネットやLANを介して入力しても良いし、スキャナ110を介して入力しても良いし、或いは、ホスト100内部で生成しても良い。

【0034】次に、図2(b)において、103はスキャナ110で得られた画像情報から符号付加が行われている色成分を抽出する符号付加色抽出部、104は符号付加色抽出部103で得た画像情報の符号付加色成分と、符号付加位置条件から符号付加領域を検出する符号付加領域検出部、105は符号付加領域内の平均画素値を測定し、平均画素値に対応する閾値を選択する閾値選択部、106は符号付加領域内における任意の場所で局

所的な濃度を測定し、最大値、及び最小値を検出した後、最大値と最小値の差分を算出して画素値の分布状態を検出する画素値分布状態検出部、107は閾値選択部105で選択された閾値と画素値分布状態検出部106で算出された局所的平均画素値の差分とを比較して符号の判定を行う符号判定部である。

【0035】また、205は分離装置で分離した付加情報を出力する出力端子である。

【0036】以上の構成のシステムにおいて、多重化装置はプリンタ150から出力する記録画像の例えば最上部のライン或いは最上部から数ラインに入力端子204から入力された符号付加位置条件を所定のドットパターンの形式で記録する一方、分離装置では多重化装置で記録された画像を読み取るときに、その画像の最上部のライン或いは最上部から数ラインに記録されたドットパターンをまず読み取って符号付加位置条件を取り出すものとする。

【0037】ただし、多重化装置及び分離装置が共に所定のフォーマットをもった画像を扱い、夫々で装置でそのフォーマットを扱うソフトウェアが実行されているのであれば、そのソフトウェアに符号付加位置条件を予め設定しておくなら、上述したようなドットパターンの記録と読取はなくても良い。

【0038】また、多重化装置で設定した符号付加位置条件を分離装置側で知ることができるなら、分離装置側のホストでその条件を装置利用者が入力するようにしても良いし、これら2つの装置がネットワークで接続されているなら、そのネットワークを介してその条件を入力しても良い。

【0039】このように、分離装置側の符号付加位置条件入力端子204は文字通りの入力端子ではなく様々な態様がある。

【0040】次に、図2(a)に示す構成の多重化装置が実行する、量子化値が2値、画像の記録解像度と読込解像度が同じである場合の符号付加処理(付加情報の多重化処理)を図3に示すフローチャートを参照して説明する。

【0041】ここで、符号付加を行う色成分には最も視覚的に認知されにくい色を選ぶものとし、例えば、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロ(Y)、ブラック(Bk)の4つのインクを使用して記録を行うプリンタであるなら、最も視覚的に認知されにくいY成分に付加を行う。なお、符号付加は、例えば、特願平11-90071号で提案されているように、誤差拡散法における量子化条件の変更による量子化結果の変更を行うことにより実現できる。従って、この実施形態でも、画像情報への符号付加は疑似階調処理時の量子化条件の変更で行うものとし、また、画像情報のサイズはm×n画素であるとする。

【0042】まず、ステップs200では画像の垂直方

向(i(行)方向)及び水平方向(j(列)方向)のアドレスをカウントする変数(i)、(j)を夫々、

“0”に初期化する。次に、ステップs201では垂直方向のアドレス変数(i)が示すアドレス値が符号付加を行う行であるかどうかを調べ、さらに、ステップs202では水平方向のアドレス変数(j)が示すアドレス値が符号付加を行う列であるかどうかを調べる。

【0043】これらステップs201及びs202において、アドレス変数が示す値が符号付加位置であると判定された場合、処理はステップs203へ進み、注目画素の座標値より符号カウンタの値(n)を算出する。ここで、符号カウンタ(n)は、複数行にわたって作成される符号に対する処理内容を記憶しておくための符号番号のカウンタである。

【0044】さらに、ステップs204ではn番目の符号が初めて作成されるか、或いは作成途中であるかを調べる。ここで、初めて作成する符号であると判定された場合、処理はステップs205へ進み、画像情報と付加する符号を参照して量子化条件の導出する。そして、ステップs206では、ステップs205において導出したn番目の符号作成時の量子化条件を保存し、その後処理はステップs207へと進む。これに対して、ステップs204において符号作成途中であると判定された場合、処理はステップs208へ移行し、保存されている符号番号(n)の量子化条件を取得し、その後、処理はステップs207に進む。

【0045】また、ステップs201、或いは、ステップs202において、アドレス変数の値が符号付加を行う場所を示していないと判定されると、処理はステップs209に進み、符号付加を行わない通常の量子化条件を取得し、その後、処理はステップs207に進む。

【0046】ステップs207では、画像情報に対して疑似階調処理を行う。特に、符号付加領域における疑似階調処理の詳細については図5を参照して後述する。

【0047】そして、ステップs210では列方向のアドレス変数(j)のカウント値を“+1”し、ステップs211では列方向の処理が終了したかどうかを調べる。ここで、アドレス変数(i)の同じ値に関し、列方向への処理が終了していなければ処理はステップs202へ戻り、上述した処理を繰り返す。これに対して、その処理が終了しているならば処理はステップs212へ進み、列方向のアドレス変数(j)を“0”に初期化し、更にステップs213では行方向のアドレス変数(i)のカウント値を“+1”する。

【0048】さらに、ステップs214では、すべての行について処理が終了したかどうかを調べ、処理終了と判定されなければ処理はステップs201に戻り、上述した処理を繰り返す。これに対して、処理終了と判定されれば処理はステップs215に進み、疑似階調処理が施された画像情報を記録する。

【0049】続いて、図2(b)に示す構成の分離装置が実行する、多重化された付加情報の分離処理を図4に示すフローチャートを参照して説明する。

【0050】まず、ステップs300ではスキャナが画像が記録された印刷物を走査して、画像を読み込み、ステップs301では、ステップs300で取得した画像情報から、符号付加が行われている色成分の抽出を行う。

【0051】次に、ステップs302では画像情報の垂直方向(i(行)方向)及び水平方向(j(列)方向)のアドレスをカウントする変数(i)、(j)を夫々、“0”に初期化する。そして、ステップs303ではアドレス変数(i)の示す値が符号付加が行われている行であるかどうかを調べ、続くステップs304ではアドレス変数(j)の示す値が符号付加が行われている列かどうかを調べる。これらステップs303及びs304において、アドレス変数(i)、(j)が共に符号付加が行われているアドレスであると判定されると、処理はステップs305に進む。これに対して、ステップs303或いはs304において、アドレス変数(i)、(j)の少なくとも1つが符号付加が行われているアドレスではないと判定した場合には処理はステップs305～s308をスキップしてステップs309に進む。

【0052】さて、ステップs305では、符号付加領域内の任意の局所的領域における平均画素値を測定し、さらに局所的画素値の最大値と最小値の差分を計算し、続くステップs306では符号付加領域全体の平均画素値を測定する。さらにステップs307では、ステップs306で得られた平均画素値を基に、符号の判定を行うための閾値を取得し、ステップs308ではステップs305で得られた局所的画素値の差分とステップs307で得られた閾値とを比較することにより符号の判定を行う。その後、処理はステップs309に進む。

【0053】ステップs309では、まだ分離していない符号が残っているかどうかを調べる。ここで、未分離の符号が残っていると判定された場合、処理はs310に進むが、未分離の符号が残っていないと判定された場合には分離処理を終了する。

【0054】ステップs310ではアドレス変数(j)の値を“+1”し、その後ステップs311では列方向の処理が終了したかどうかを調べる。ここで、アドレス変数(i)の同じ値に関し、列方向への処理が終了していなければ処理はステップs304へ戻り、上述した処理を繰り返す。これに対して、その処理が終了しているならば処理はステップs312へ進み、列方向のアドレス変数(j)を“0”に初期化し、更にステップs313では行方向のアドレス変数(i)のカウント値を“+1”する。

【0055】そして、ステップs314では画像情報が

終了したかどうかを調べ、終了していないと判定されれば処理はステップs303へ戻り、上述の処理を繰り返すが終了していると判定されれば、情報分離処理を終了する。

【0056】なお、上記の処理において、ステップs305はステップs306、或いは、ステップs307の後に行ってもよい。また、分離処理後の情報を調べることにより符号の終了が検出可能であれば、ステップs309の処理は省略できる。

【0057】次に、符号付加領域における疑似階調処理の詳細をより具体的に図5を参照して説明する。

【0058】図5は1画素が8ビットで表現される画像データを誤差拡散法を用いて二値化し、その二値化処理時に付加情報を示す符号を多重化する様子を示す図である。ここでは、図5(a)に示すように、濃度50%(即ち、画素値128)の画像データを考える。図5(b)は誤差拡散法を用いて二値化した場合の画像を、図5(c)はその二値化時に符号が付加された画像を示す。

【0059】また、符号は人工的に作成した同一量子化値の集合が有るか無いかでその符号の値が区別されるものとする。この人工的に作成される量子化値は符号を付加する画素周辺の画像の平均濃度で決定し、その画像の平均濃度が高い場合は最低濃度(即ち、“0”)を表す量子化値を、その画像の平均濃度が低い場合には最高濃度(即ち、“255”)を表す量子化値を選択する。

【0060】図5(a)に示す画像は中間濃度であるためどちらの量子化値を選んでもよいことになるが、ここでは最低濃度(“0”)を表す量子化値を作成するものとする。なお、プリンタ150のプリンタエンジンとしてインクジェットプリンタ等を用いる場合には、記録媒体に画像を記録する時にインクドットが媒体上で広がるため、符号として選択する量子化値を切り替える際の符号を付加する画素周辺の平均濃度は50%とは限らない。言いかえると、図5(c)に示されるような人工的に量子化値を作成する画素の範囲は、記録装置と画像読取装置の解像度の比によって決定されるのである。

【0061】この人工的に量子化値を作成するべき範囲の最低条件は、サンプリング定理より、画像読取装置の解像度の半分の解像度である。なお、インクジェットプリンタ等のように、記録媒体上でのインクの広がりにより記録装置の解像度から算出される画素の大きさと、媒体上のインクドット、或いはインクの無い空白領域の大きさが異なる場合には、記録装置の解像度ではなく、インクドット、或いは、空白領域の大きさを利用してよい。

【0062】この実施形態では、図5(c)に示すように、3(横)×2(縦)画像の大きさの領域(人工的な同一量子化値の集合)400を作成する。このとき、誤差拡散法を適用して二値化処理を行なうと画像情報の濃

度を保存しようとするため、人工的に作成した量子化値とは濃度が反転した領域401が発生する。濃度反転領域401の形状や大きさは様々であるが、領域401は人工的に作成した領域400の濃度をうち消す要因であるため、領域401の大きさは領域400の大きさに影響されて広がる。そして、領域400及び領域401は、それぞれ同一量子化値で構成されているため、符号の付加によって、符号付加領域の平均濃度とは無関係に、平均濃度が低濃度及び高濃度になる領域が同時に出現する。

【0063】また、図5(a)に示す画像の平均濃度が、例えば、“90”とか“150”のように、符号付加領域の平均濃度が変化して人工的に付加する量子化値が変更されても、符号付加領域の平均濃度を保存したままで、局所的な低濃度及び高濃度の領域が同時に出現することは変わらない。その結果、インクジェットプリンタ等による記録後においても符号付加領域には局所的な低濃度及び高濃度領域が同時に出現する。

【0064】さて、スキャナなどの画像読取装置により得られた画像において、符号付加領域中の人工的に作成した領域400に相当する範囲の画素の平均画素値に注目すると、領域400を含む画素と領域401を含む画素の平均画素値の差は大きくなる。

【0065】一方、図5(b)に示すように、人工的に作成した同一量子化値の集合した領域を作成しない場合では誤差拡散法の性質より同一量子化値は分散するため、符号付加領域に相当する範囲の平均画素値は原画像(図5(a))とほぼ同様の平均画素値になる。符号の付加を行った場合、符号付加領域中においては領域400及び領域401は夫々、局所的に最大平均画素値及び最小平均画素値をもつ領域となるため、符号付加領域中の人工的に作成する符号の大きさに対応する範囲の平均画素値を調べ、これら平均画素値の最大値と最小値の差分を閾値と比較することにより、符号の値の判定が実現できることになる。

【0066】なお、符号付加領域内の平均画素値によって画素値の分布状態が異なるため、閾値は平均画素値によって変化する。従って、閾値は予め実験により各濃度ごとに測定しておく。なお、領域400の大きさは、記録装置及び画像読取装置の解像度比のみならず、領域401を画像読取装置が検出可能な大きさであるように考慮して作成することにより検出精度が向上する。

【0067】さて、画像のエッジ部等では急激な濃度変化のため、人工的に符号の付加を行わない場合でも同一量子化値が分散しないことが起こりうる。そこで、エッジ部等では強制的に同一量子化値を分散させるように画像処理しても良い。

【0068】従って以上説明した実施形態によれば、記録画像の読取を行う装置の読取解像度を考慮し、読取装置での必要最小限の画素集合を用いて符号付加を行うの

で、記録画像から付加情報の確実な読みとりを行うことができるとともに、符号付加に伴う画質の劣化を最小限に抑えることができる。

【0069】<第2の実施形態>図6は第2の実施形態に従う付加情報を画像情報に多重化して画像を記録する多重化装置の構成を示すブロック図である。なお、図6において、既に前述の実施形態において説明したのと同じ構成要素には同じ参照番号を付してその説明を省略する。

【0070】図6と図2(a)との構成構成を比較すれば分かるように、前述の実施形態では、画像情報のある1つの色成分を量子化して得られた擬似階調画像に同じ量子化値をもつ画素の集合を作成することで符号を表現したが、本第2の実施形態では、同じ量子化値をもつ画素の集合の人工的な作成が行われた色成分によって符号を表現する。

【0071】本実施形態では、埋めこみ値(ビット)が“0”の場合には、イエロー成分について埋め込み、“1”の場合にはマゼンタ成分に対して行うものとして説明する。ただし、埋め込み対象の色成分は、人間の視覚が鈍感なものに適用することが望ましい。

【0072】図6に示す装置の構成は、色成分検出部108が画像情報から現在処理中の色成分を検出し、量子化条件決定部101aが色成分検出部108の出力結果をも考慮して量子化値を決定する点、つまり、埋め込むビットの状態(0か1か)と埋め込み対象の色成分との整合性を判定する部分が付加された点が第1の実施形態と異なる。

【0073】次に、図7に示すフローチャートを参照して、この実施形態に従う付加情報を表す符号の多重化処理について説明する。なお、図7において、図3に示したのと同じ処理ステップについては、その記載は省略するが、或いは、同じステップ参照番号を付している。特に、ステップs200～s201、ステップs207、及び、ステップs210～s215の処理は記載していない。

【0074】図7に示すフローチャートによれば、ステップs200～s203の後、ステップs600において、現在処理中の色成分が符号の表現に使用される色成分かどうかを調べる。ここで、その色成分が符号の表現に使用される色であると判定された場合には、処理はステップs601に進み、そうでない場合には、処理はステップs209に進む。

【0075】ステップs601では現在処理すべき符号(符号「0」或いは「1」)に関し、現在処理中の色成分において同一量子化値の集合を作成を行うべきかどうかの判定を行ない、符号を作成するべき色成分であると判定された場合には、処理はステップs204へ進み、そうではないと判定された場合には、処理はステップs209へ進む。

【0076】そして、ステップs 204 或いはステップs 209 以降は、図3に示したのと同様の処理を実行する。

【0077】以上説明したように本第2の実施形態によれば、画像読取装置側が認識可能な最小単位の面積で作成する同一量子化値の集合を符号「1」の場合にも符号「0」の場合にも利用することができる。

【0078】従って、前述の実施形態が同一量子化値の集合、或いは、分散で符号を判定していたのに対し、あいまいな状態が発生しにくくなり、より確実な符号の検出が可能となる。

【0079】<第3の実施形態>本第3の実施形態では、付加情報が付加される対象は、ある色成分（例えばイエロー成分）の視覚的に検知されにくい領域にすることを特徴とする。検知されにくい領域とは、インクジェットプリンタ等の印刷装置による印刷物では、周囲のインクの打たれ方により符号の目立ち方が異なる。例えば、画像の低濃度部では、その領域はもともとインクが吐出される機会が少ないわけであるから、その部分に符号となる情報を埋め込むため、その符号に応じたインク吐出を行うと、かえって目立ちやすくなる。しかし、中濃度領域では、周辺部分で適度なインク吐出が行われることを意味するわけであるから、その部分に情報を埋めこんだとしても比較的目立たないで済む。これを本第3の実施形態では活用する。つまり、記録しようとする画像の中濃度部分を符号の埋め込み対象とする。

【0080】具体的には、例えば、図6における量子化条件決定部が、入力された画像から導き出せるイエロー成分について、注目画素を取り囲む周辺の画素群まで含めた平均濃度が中間濃度であると判定する2つの閾値の間にいるか否かを判定し、その範囲内にある場合に中濃度部分であると判定し、符号の埋め込み対象として決定する。

【0081】また、ある色成分について注目画素周辺の平均濃度が中濃度ではなかった場合でも、他の色成分において注目画素周辺の平均濃度が中濃度である場合には、符号の埋め込みを行う色成分を変更して符号が中濃度領域に埋め込まれるようにしても良い。さらに、すべての色成分が中濃度ではないと判定された場合でも、注目画素周辺の平均濃度が最も中濃度に近い色成分に対して符号の埋め込みを行うようにしても良い。

【0082】以上の結果、本第3の実施形態によれば、視覚的に検出されにくい符号付加が可能となり、その結果、画質の劣化も最小限にとどめることも可能となる。

【0083】<第4の実施形態>図8は、本第4の実施形態における主要ブロック構成図である。本第4の実施形態では、複数種類の付加情報が入力された場合、その種類毎に異なる色成分に付加するものである。

【0084】図9は入力画像を構成する各色成分に異なる種類の情報が付加される様子を示す図である。図9に

よれば、入力画像情報900のシアン（C）成分901には音声情報が付加され、入力画像情報900のマゼンタ（M）成分902には文字情報が付加され、入力画像情報900のイエロー（Y）成分903には著作権情報が付加され、これら付加情報が多重化された各色成分の情報901、902、903が合成された印刷処理時点での画像情報（出力画像）904が得られる。

【0085】次に、図10に示すフローチャートを参照して、本第4の実施形態に従う付加情報を表す符号の多重化処理について説明する。なお、図10において、図3に示したのと同じ処理ステップについては、その記載は省略するが、或いは、同じステップ参照番号を付している。特に、ステップs 200～s 201、ステップs 207、及び、ステップs 210～s 215の処理は記載していない。

【0086】図10に示すフローチャートによれば、ステップs 200～s 203の後、ステップs 800において、入力された複数の付加情報を付加すべき色成分毎に分類する。そして、ステップs 800の結果に基づいて、ステップs 801では、現在処理中の色成分が入力され、分類された情報を付加する色成分かどうかを調べる。ここで、現在処理中の色成分が情報を付加する色成分であると判定されると処理はステップs 204に進み、逆に符号を付加すべき色成分ではないと判定されると処理はステップs 209に進む。

【0087】ステップs 204、或いは、ステップs 209以降は、図3に示したのと同様の処理を実行する。なお、ステップs 800の処理はステップs 203の前に行ってもよい。

【0088】以上説明したように本第4の実施形態によれば、1枚の画像情報に複数の種類の情報を付加することが可能になる。また、情報を付加する色成分についてのみ画像処理を行えばよいので、処理が効率的に行える。なお、符号付加を行う色成分、及び、付加情報は図9の例に挙げたものに限らずどのような組み合わせであってもよい。また、同一種類（例えば、文字情報）の情報であっても、内容の異なる情報であれば別の色成分に分けて付加しても良い。

【0089】また、付加する情報の埋め込み対象としては、先に説明した第3の実施形態を活用するようにしてもよい。

【0090】<第5の実施形態>ここでは、第1の実施形態と同じ構成の装置を用いて付加情報の多重化処理を行なうが、その多重化に当たり第1の実施形態では疑似階調表現に誤差拡散法を用いていたのに対し、その疑似階調表現に組織的ディザ法を用いるものとする。

【0091】さて、疑似階調表現に誤差拡散法を用いると、例えば、図5（c）に示すように領域400を人工的に作成すると、蓄積誤差の分配により領域401が自然に発生する。これに対して、組織的ディザ法を用いる

場合、符号付加時には２種類の同一量子化値の連続画像を持つ領域が発生するように閾値行列を作成する必要がある。

【0092】図１１はディザマトリクスの例と付加情報が多重化されディザ法により二値化された画像の例を示す図である。図１１において、（ａ）は符号付加を行う際の組織的ディザ法の閾値マトリクスの一例であり、

（ｂ）は（ａ）に示すディザマトリクスを用いて二値化した画像の例である。

【0093】図１１（ａ）に示すディザマトリクスでは、閾値“X”を高い値にして二値化結果が必ず“0”になるように、そして、閾値“Y”を低い値にして二値化結果が必ず“1”になるようにしている。このようなマトリクスを用いて二値化処理を行なうと、図１１

（ｂ）に示すように、互いに濃度が反転した同一量子化値をもった複数画素で構成される領域１０００と領域１００１とを人工的に作成できる。

【0094】なお、濃度の反転した同一量子化値をもつ複数画素で構成される領域の組み合わせの有無で符号を表現するとき、領域１０００と領域１００１とを付加しない場合には強制的に同一量子化値を複数画素連続させないような閾値行列を使用すればよい。

【0095】以上説明した実施形態によれば、擬似階調表現をディザ法を用いるので、誤差分配などの処理が不要であり、誤差拡散法に比べ高速な処理で符号付加が行えるのみならず、符号付加領域の画素値状態によらず確実に符号付加を行うことができる。

【0096】また、この実施形態で用いたようなディザ法を第２～第３実施形態に適用しても良い。

【0097】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0098】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含ま

れることは言うまでもない。

【0099】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0100】本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した（図３、図４、図７、図１０に示す）フローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【0101】

【発明の効果】以上説明したとおり本発明によれば、画像情報に付加情報を多重化する際に、画像出力装置と画像読取装置の解像度を考慮して画像読取装置の読取可能な最小限の画素集合を用いて多重化がなされるので、その多重化がなされた画像を画像読取装置で読み取る場合に、例えば、その読取装置が普及型の低解像度スキャナであったとしてもより確実に付加情報を分離して読み取ることができるとともに、その多重化に伴う画質劣化を最小限に抑えることができるという効果がある。

【0102】また、出力される画像が確実に読み取られる解像度に基づいて所定の情報を適用的に付加することにより、確実に付加情報を読み取ることができる。

【0103】さらに、それぞれ異なる複数の付加情報を画像信号の異なる色成分に対して付加することができるので、１枚の画像情報に複数種類の情報を付加することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の好適な実施形態である画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図２】付加情報を画像情報に多重化して画像を記録する多重化装置と付加情報が多重化された画像を読み取り付加情報を分離する分離装置との構成を示すブロック図である。

【図３】第１の実施形態に従う符号付加処理を示すフローチャートである。

【図４】第１の実施形態に従う符号分離処理を示すフローチャートである。

【図５】第１の実施形態に従う画像情報の量子化結果の例を示す図である。

【図６】第２の実施形態に従う付加情報を画像情報に多重化して画像を記録する多重化装置の構成を示すブロック図である。

【図７】第２の実施形態に従う符号付加処理を示すフローチャートである。

【図８】第３の実施形態に従う付加情報を画像情報に多重化して画像を記録する多重化装置の構成を示すブロッ

ク図である。

【図 9】入力画像を構成する各色成分に異なる情報が付加される様子を示す図である。

【図 10】第 3 の実施形態に従う符号付加処理を示すフローチャートである。

【図 11】第 4 の実施形態に従うディザマトリクスとそのマトリクスを用いた 2 値化結果の例を示す図である。

【符号の説明】

101、101a、101b 量子化条件決定部

102 量子化部

103 符号付加色抽出部

104 符号付加領域検出部

105 閾値選択部

106 画素値分布状態検出部

107 符号判定部

108 色成分検出部

109 情報分類部

200 画像情報入力端子

201 付加情報入力端子

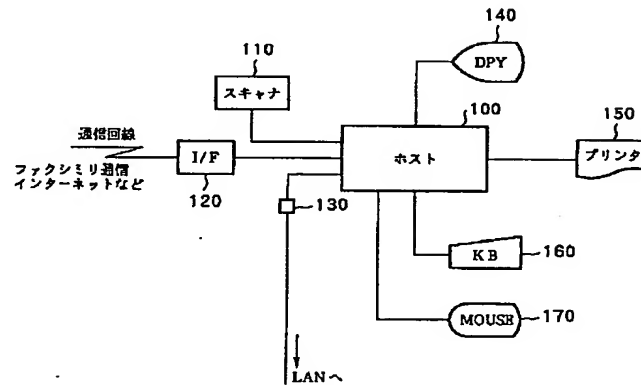
202 スキャナ解像度入力端子

203 プリンタ解像度入力端子

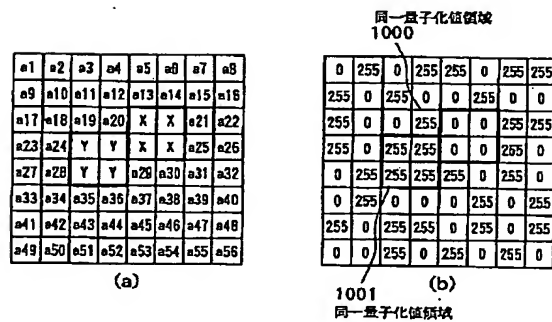
10 204 符号付加位置条件入力端子

205 分離後付加情報出力端子

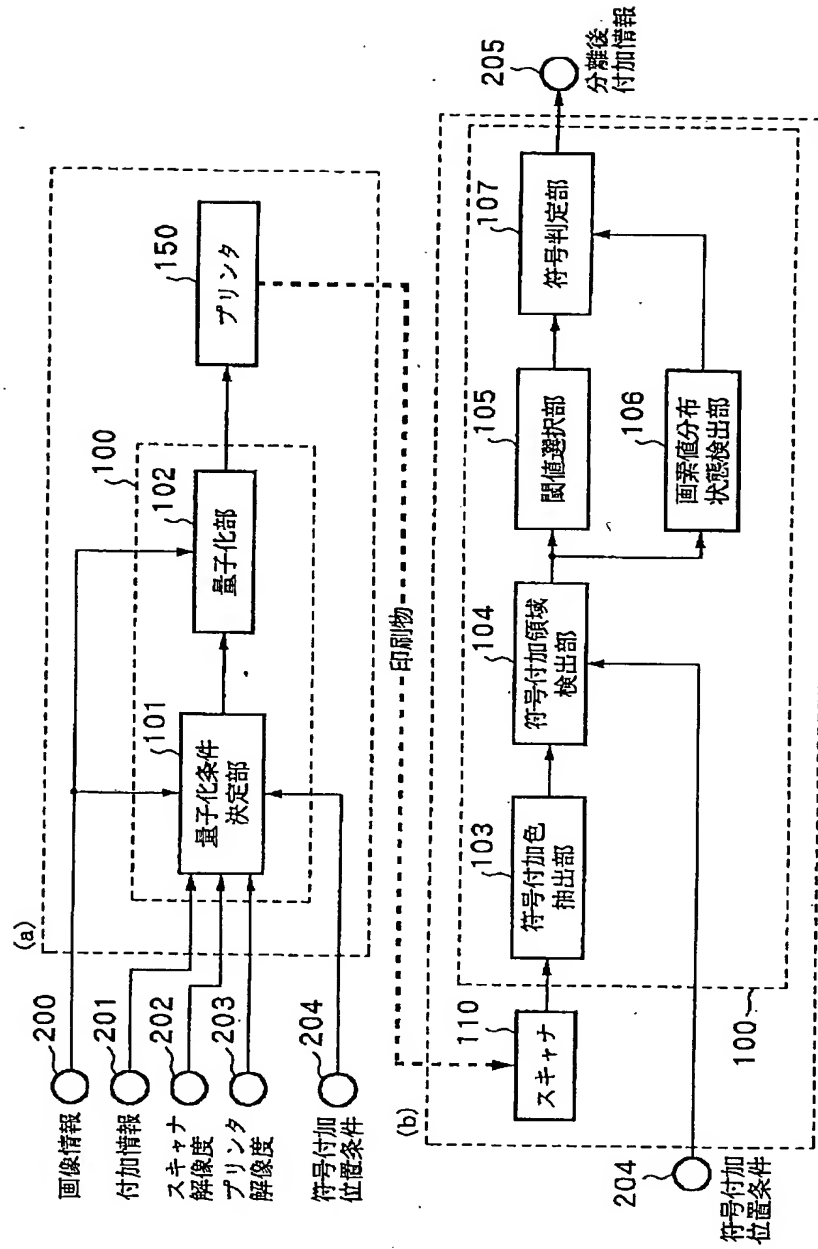
【図 1】



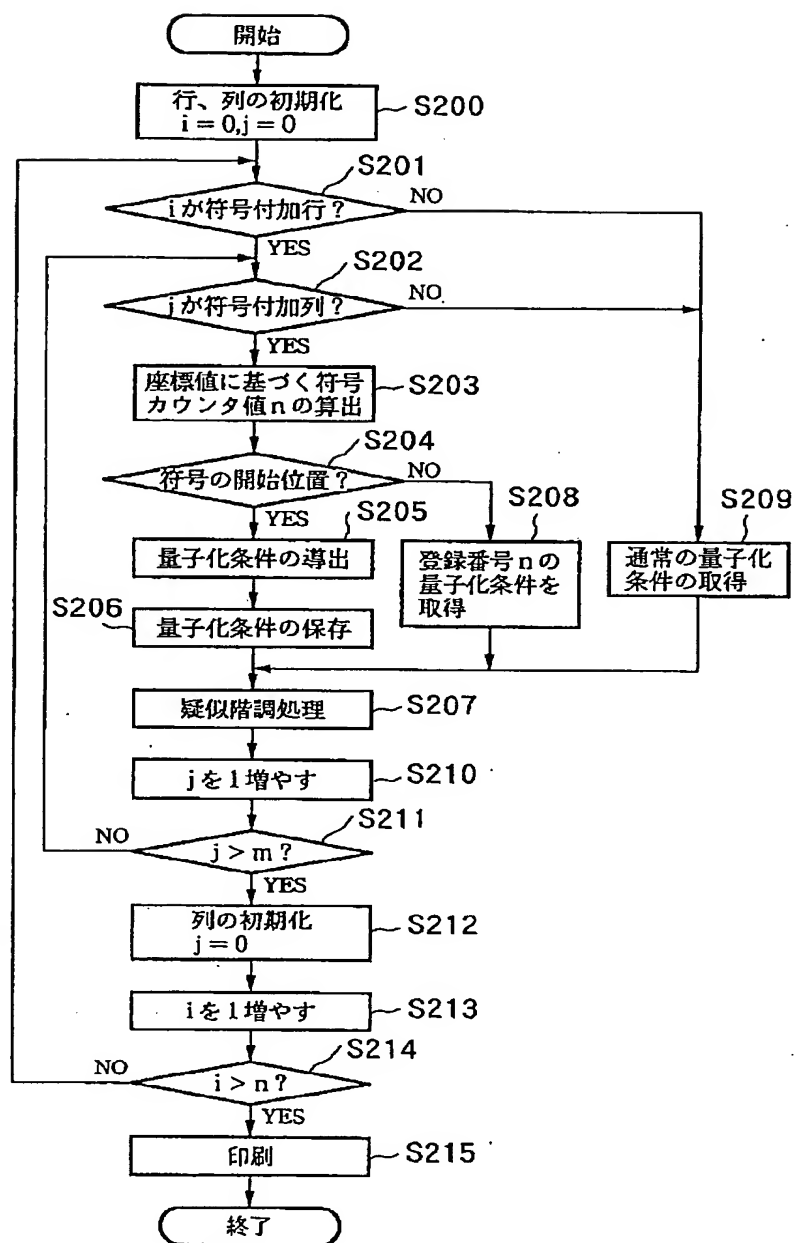
【図 11】



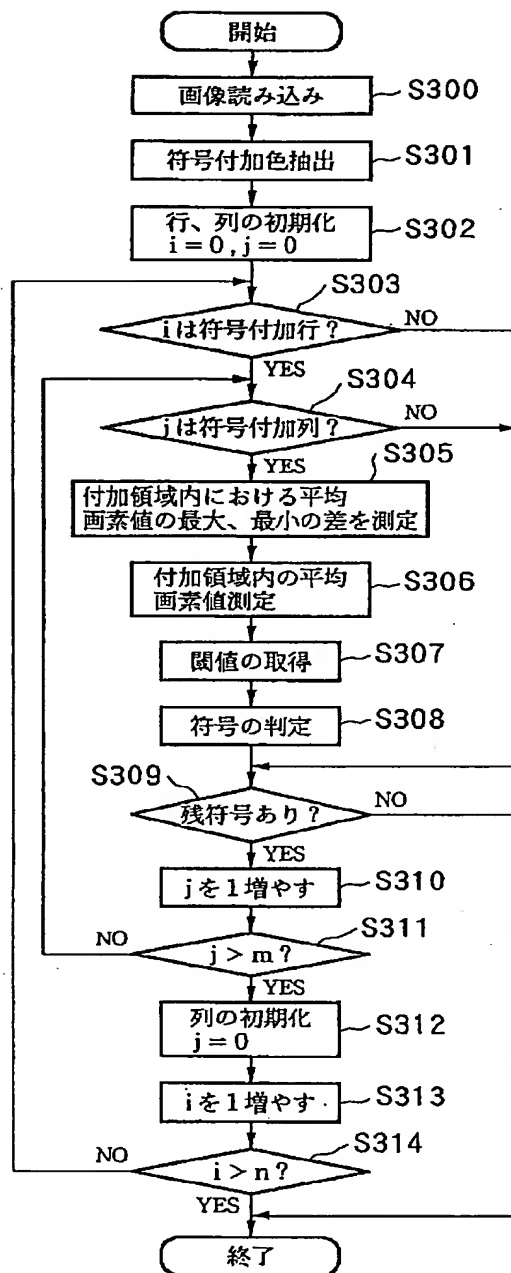
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128
128	128	128	128	128	128	128	128

(a)

人工的に作成した量子化値
400

255	0	255	0	255	0	255	0
0	255	0	255	0	255	0	255
255	0	255	0	255	0	255	0
0	255	0	255	0	255	0	255
255	0	255	0	255	0	255	0
0	255	0	255	0	255	0	255
255	0	255	0	255	0	255	0
0	255	0	255	0	255	0	255

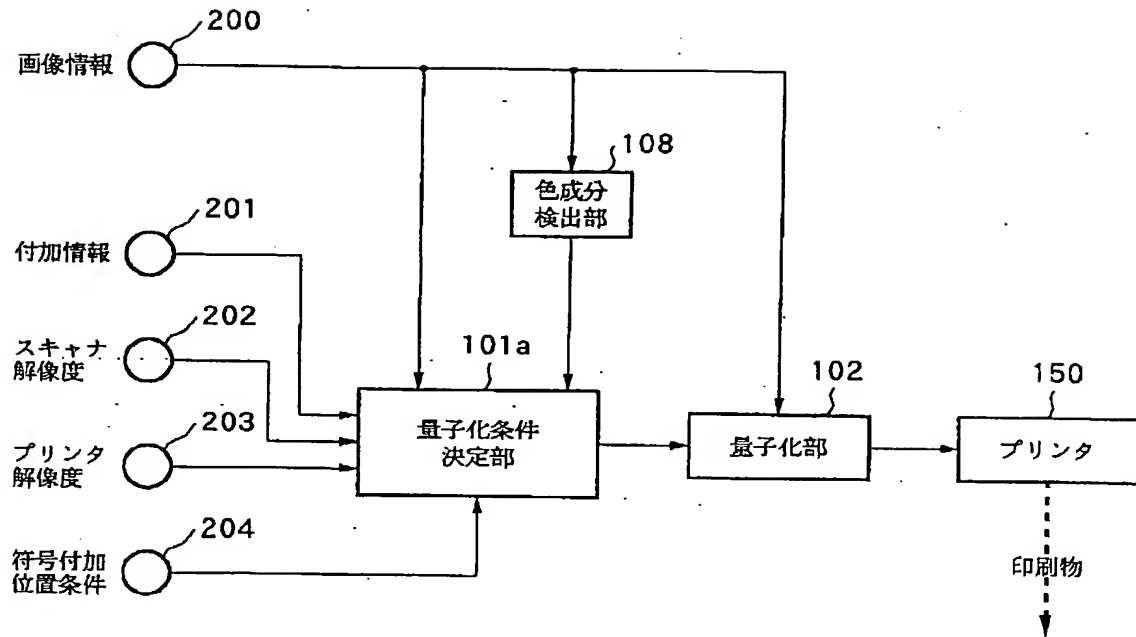
(b)

0	255	0	255	255	0	255	255
255	0	255	0	0	255	0	0
255	0	0	0	0	0	255	255
255	255	255	0	0	0	255	0
0	255	255	255	255	255	255	0
0	255	0	0	0	255	0	255
255	0	255	255	0	255	0	255
0	0	255	0	255	0	255	0

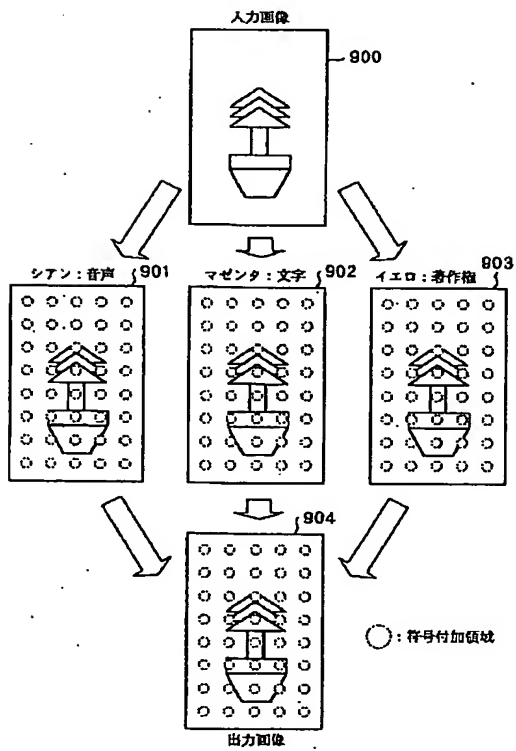
(c)

401
濃度保存のために
出現した量子化値

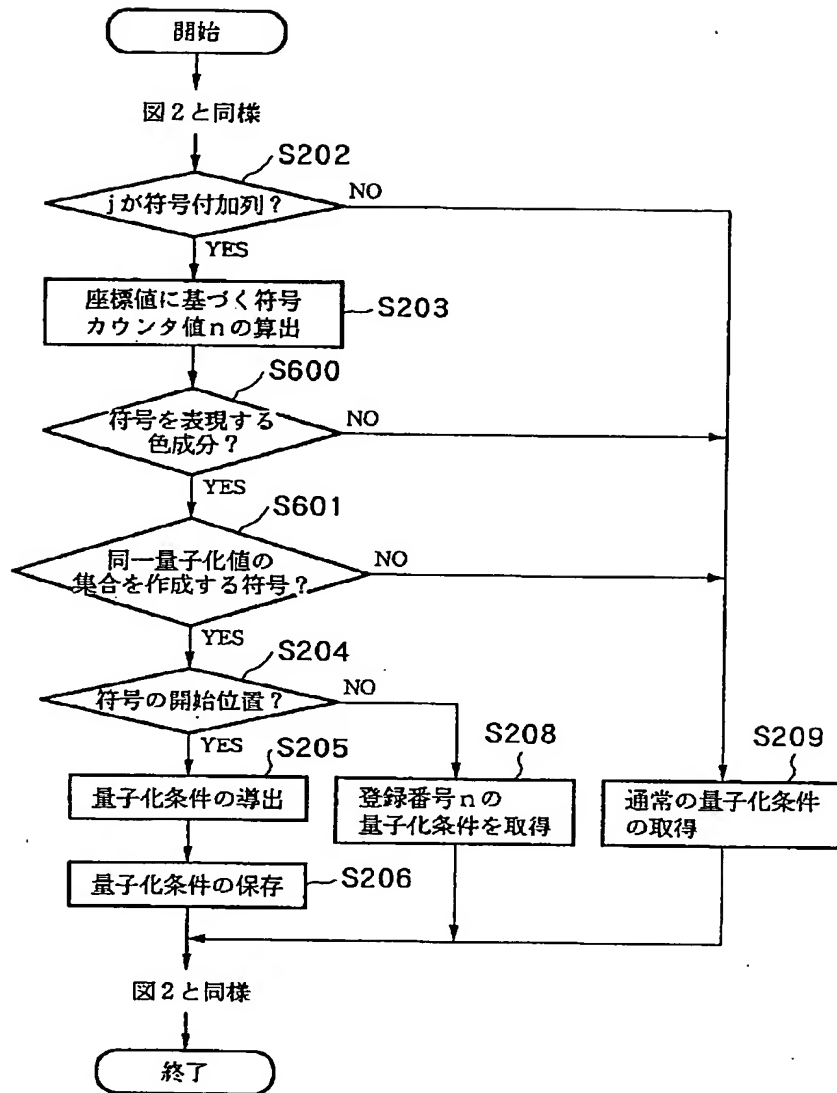
【図6】



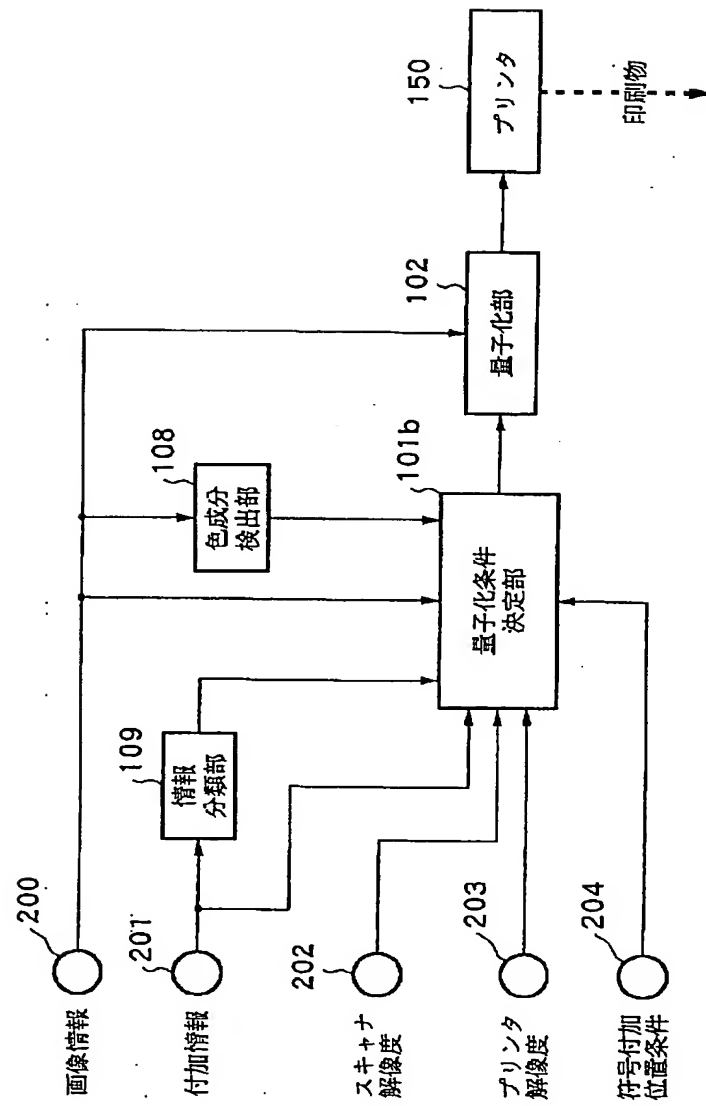
【図9】



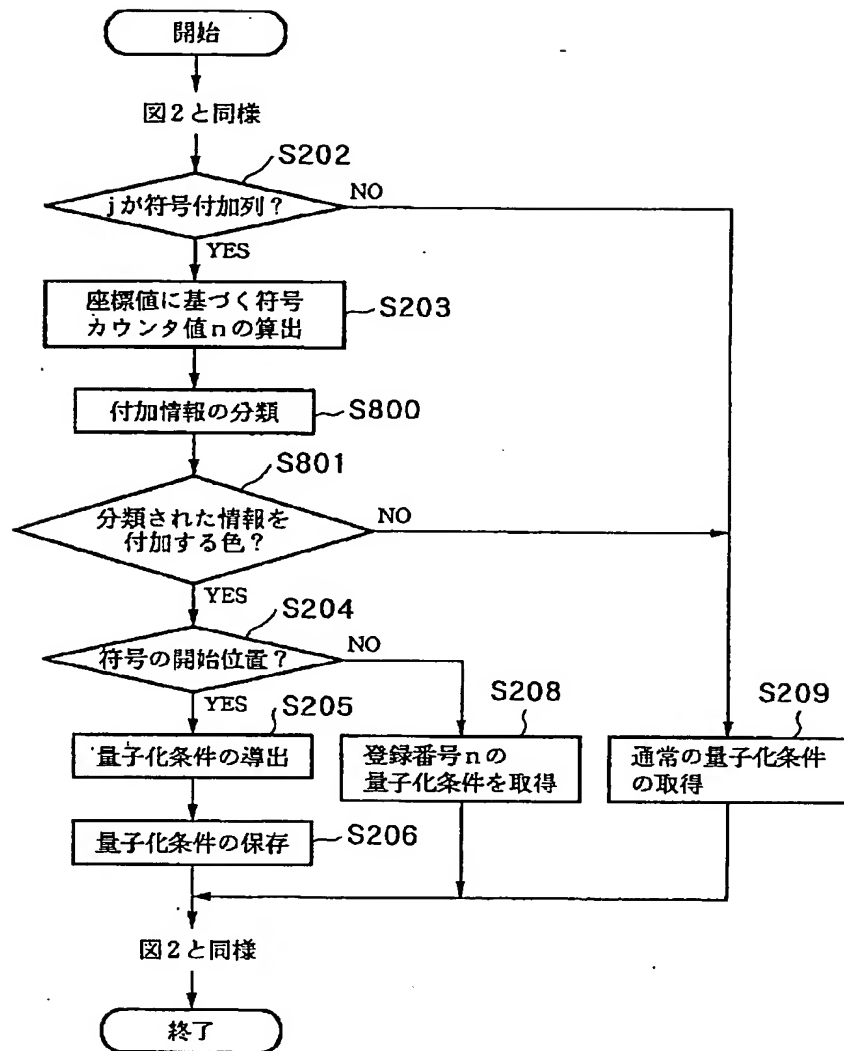
【図7】



【図8】



【図10】



【手続補正書】

【提出日】平成12年12月25日（2000. 12. 25）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】 画像情報に付加情報を多重化する画像処理装置であって、
前記画像情報を入力する第1入力手段と、
前記付加情報を入力する第2入力手段と、
前記画像情報を画像として出力する画像出力装置の解像

度と前記画像出力装置から出力される画像を読み取る画像読取装置の解像度とを考慮し、前記付加情報が前記画像読取装置で読取可能な最小限の画素の集合で表現されるように前記付加情報を前記画像情報に多重化して、擬似階調処理する量子化手段と、
前記量子化手段によって擬似階調処理された画像データを出力する出力手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 4

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 4】 前記量子化手段によって生成される前記付加情報を表現する画素の集合は連続画素で構成され、前記連続画素は第 1 の量子化値をもち、前記第 1 の量子化値を有した連続画素のサイズは前記画像読取装置の解像度を考慮して決められることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 9

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 9】 前記第 2 入力手段が複数の付加情報を入力する場合、前記複数の付加情報ごとに前記画像情報の異なる色成分に対して多重化を行うように、前記付加情報の分類を行う分類手段をさらに有することを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 15

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 15】 前記分離手段は、前記平均濃度値に基づいて、複数の閾値から 1 つを選択する選択手段をさらに有し、

前記選択手段によって選択された閾値と前記差分とを比較して、前記符号の値を抽出することを特徴とする請求項 14 に記載の画像処理装置。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 23

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 23】 画像情報に付加情報を多重化する画像処理方法であって、

前記画像情報を入力する第 1 入力工程と、

前記付加情報を入力する第 2 入力工程と、

前記画像情報を画像として出力する画像出力装置の解像度と前記画像出力装置から出力される画像を読み取る画像読取装置の解像度とを考慮し、前記付加情報が前記画像読取装置で読取可能な最小限の画素の集合で表現されるように前記付加情報を前記画像情報に多重化して、擬似階調処理する量子化工程と、

前記量子化工程において擬似階調処理された画像データを出力する出力工程とを有することを特徴とする画像処理方法。